

COMMUNICATION

Enquête sur la valeur fertilisante réelle des purins

Essai de contribution à la protection du bétail contre la tétanie de nutrition

par Paul Henri ADMONT (*) et Gilbert MOINE (**)

Les enquêtes sur la tétanie de nutrition (1, 2) ont attiré l'attention sur une plus grande fréquence de cette maladie lorsque les vaches paissent les prairies ayant reçu du purin, et sur l'influence possible des apports d'engrais minéraux surajoutés sans tenir compte de la valeur fertilisante des épandages de purin. Nous avons pensé utile de chercher à mieux connaître la composition de cette fumure organique pour permettre son utilisation rationnelle et mesurée, et préserver le bétail, éventuellement, de la tétanie de nutrition.

Nous exposons ici les résultats des investigations faites au cours de l'hiver 1966, portant sur 150 échantillons (3) de purins prélevés

* Ingénieur Agricole, Licencié ès Sciences, Chef de Bureau du Syndicat Professionnel de l'Industrie des Engrais Azotés à Lille.

(**) Docteur-Vétérinaire à Lille, Ex-Directeur des Services Vétérinaires du Nord.

(1) CORNETTE (M.) et MOINE (G.). — « Conclusions d'une enquête réalisée en 1965 dans la région Nord-Pas-de-Calais sur la tétanie d'herbage de printemps » (*Bull. Acad. Vét.* 40, 1967).

(2) CORNETTE (M.) et MOINE (G.). — « Résultats d'une enquête effectuée, en 1966, dans la Région Nord-Pas-de-Calais sur la tétanie d'herbage de printemps des vaches laitières » (*Bull. Acad. Vét.* 42, 1969).

(3) Cette enquête a été effectuée avec l'aide des Conseillers Agricoles de la Chambre Départementale d'Agriculture du Nord, et des services extérieurs du Centre d'insémination artificielle de Frais-Marais-les-Douai. Les échantillons prélevés dans les fermes au cours de la vidange de la fosse ont été analysés par le Laboratoire de Recherches de la Sté Finalens et le Laboratoire de Physiopathologie de la nutrition. Le dépouillement des questionnaires correspondants a été réalisé par le service mécanographique du Syndicat Professionnel de l'Industrie des Engrais Azotés.

Bull. Acad. Vét. — Tome XLI (Décembre 1969). — Vigot Frères, Editeurs.

dans les exploitations de Thiérache, du Hainaut, et de Flandre intérieure. La plupart des fermes de la région du Nord disposent de quantités assez importantes de purin, leurs étables étant, en général, munies d'une fosse pour recueillir l'urine et parfois le jus du fumier. Ce purin est normalement utilisé sur les prairies permanentes et, dans certaines exploitations, il est même la seule fumure appliquée aux herbages. D'efficacité très variable, pratiquement nulle dans certains cas, même à des doses dépassant 30.000 litres à l'hectare, on voit, par contre, dans d'autres cas, l'herbe réagir fortement, prenant une couleur verte très foncée, puis poussant rapidement, preuve évidente qu'elle a à sa disposition une fumure élevée, parfois excédentaire.

Au cours de cette enquête, dans les 130 fermes, plus des 2/3 des échantillons ont été prélevés dans des fosses d'étable (71 p. 100) et pratiquement tout le reste dans des fosses mixtes (28 p. 100) recueillant du jus de fumier en même temps que les urines d'étable ; une seule ferme possédait une fosse servant uniquement au fumier.

La teneur en azote et en potasse varie d'une manière très importante, aussi bien pour l'azote (0,4 à 9 p. 1.000) que pour la potasse (0,7 à 14 p. 1.000), avec une répartition régulière dans les teneurs intermédiaires. Si on fait la moyenne de tous les échantillons, on trouve des quantités normales d'éléments fertilisants : 3 kilos d'azote et 5 kilos de potasse pour 1.000 litres de purin. Malheureusement, sur le plan pratique, cette moyenne d'ensemble ne peut pas rendre grand service à l'agriculteur car les écarts entre les échantillons analysés sont trop importants.

Les variations de cette teneur en azote et potasse sont encore accentuées selon les exploitations, par les écarts de débit des tonnes à purin pouvant aller de 5.000 à 50.000 litres à l'hectare.

Dans ces conditions, l'agriculteur qui épand du purin sur une prairie n'a aucune notion précise sur la fumure mise à l'hectare. Les quantités apportées peuvent varier de 20 à 100 kg (5 à 180 kg dans les cas extrêmes) pour l'azote, de 30 à 150 kg (7 à 280 kg dans les cas extrêmes) pour la potasse.

Or, sur une prairie pâturée, l'expérience montre que la fumure optimum à apporter au printemps doit être voisine de 60 à 70 unités d'azote, de 80 à 100 unités de potasse à l'hectare. Nous constatons que les quantités réellement mises ont été :

— soit trop faibles pour avoir une action valable (en azote plus de 62 p. 100, en potasse plus de 50 p. 100 des échantillons).

— soit trop élevées, amenant des risques d'accident de nutrition, en particulier la *tétanie d'herbage*, comme cela a été malheureuse-

ment observé trop souvent (en azote plus de 13 p. 100, en potasse plus de 20 p. 100 des échantillons).

L'enquête, sur les principaux facteurs pouvant agir sur la composition très variable des purins, nous a conduit à considérer l'origine, la dilution éventuelle dans la fosse, la durée de stockage des purins.

Dans la région, le terme « purin » s'applique à tous les liquides fertilisants provenant des étables ou des fumiers, à l'exception des lisiers. La composition des diverses urines varie selon la nature des animaux, bovins, porcins ou les deux à la fois. La composition classique de l'urine, selon la nature des animaux, en kilogrammes dans 1.000 litres est, pour les bovins de 8 kg en azote, de 14 kg en potasse et de traces en acide phosphorique, et pour les porcins, de 3 kg en azote, 2 kg en potasse et 2,2 kg en acide phosphorique.

Le rapport $\frac{K^2O}{N}$ est de 1,75 dans l'urine de bovin et de 0,66 dans

l'urine de porc. L'équilibre N-P-K est respectivement de 1-0-1,75 dans le premier cas et de 1-0,75-0,66 dans le second cas. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif car, en fait, la composition de l'urine varie avec les aliments des animaux et leur teneur en azote et en potasse. Par exemple, les porcs recevant du grain rejettent beaucoup moins de potasse que ceux nourris avec des pommes de terre. On remarque que l'on trouve de l'acide phosphorique (2,2 p. 1.000) dans l'urine des porcs en quantité pratiquement égale à celle de la potasse alors qu'il n'y en a pas dans celle des bovins.

La moyenne des analyses de purins d'étable « non dilués » de l'enquête, regroupés par catégorie d'animaux, donne les teneurs suivantes :

Origine du purin	Nbre d'échan- tillons analysés	kg dans 1.000 litres		Rapport $\frac{K^2O}{N}$
		azote	potasse	
Bovins	22	4,64	9,36	2,02
Porcs	5	3,68	2,44	0,67
Bovins et Porcs	17	4,24	7,64	1,80

Nous en tirons les observations suivantes :

L'analyse des purins de porcs concorde parfaitement avec les chiffres précédents. Elle est même supérieure de 20 p. 100 preuve que leur alimentation a été abondante, ce qui est normal pour des porcs à l'engraissement.

Les résultats sont beaucoup moins favorables avec les bovins, laissant supposer une légère dilution dans la fosse par des eaux de pluie ou des eaux d'infiltration.

De plus, la teneur en azote a baissé davantage que celle de la potasse donnant un rapport de $\frac{K^2O}{N}$ de 2,04 contre 1,75 pour les urines. Cela est peut-être dû à quelques pertes d'azote pendant le stockage dans la fosse, à la suite de dégagement d'ammoniac. D'ailleurs, comme nous le verrons plus loin, ce rapport augmente au cours de quelques mois de séjour du purin dans la citerne.

Enfin, le mélange des deux catégories de purins (bovins-porcins) a une composition assez voisine du purin des bovins seuls, puisque d'une manière générale les porcs ne représentent qu'une faible partie de l'ensemble du bétail, la présence d'urine de porcs a fait baisser légèrement le rapport $\frac{K^2O}{N}$ donnant 1,78 au lieu de 2,04.

La nature de la fosse (fosse d'étable, fosse à fumier, fosse mixte) a son importance. Les purins analysés provenaient pratiquement tous de fosses d'étable, un seul de fosse à fumier, les autres de fosses mixtes (fumier et étable). Nous avons constaté que le jus de fumier abaisse de 25 à 30 p. 100 la teneur des purins d'étable en azote et en potasse.

Nature de la fosse	Echantillons		kg dans 1.000 litres		Rapport $\frac{K^2O}{N}$
	Nbre	%	en azote	en potasse	
Fosse d'étable.	91	71 %	3,26 (100 %)	5,36 (100 %)	1,64
Fosse mixte (fumier et étable)	37	28 %	2,31 (71 %)	4,01 (75 %)	1,74
Fosse à fumier.	1	1 %	0,70 (21 %)	3,50 (65 %)	5

Le déséquilibre azote-potasse des purins de fosse à fumier est nettement accentué puisque l'on trouve au moins 5 fois plus de potasse que d'azote. Malgré cela leur teneur en potasse reste inférieure à celle de la plupart des purins d'étable. Cette baisse importante du taux d'azote est certainement due aux pertes d'ammoniac à l'air libre sur la fumière, pertes n'existant pratiquement pas pour la potasse puisqu'elle n'est pas volatile.

La dilution éventuelle du purin dans les fosses d'étable ou les fosses mixtes intervient sur la valeur effective des épandages. De nombreux agriculteurs ont indiqué que les purins étaient dilués

dans leurs fosses par les eaux de lavage de l'étable, les eaux usées, les eaux d'infiltration ou même les eaux de pluie. Le dépouillement des analyses a été effectué en considérant deux catégories de purins : les non dilués et les dilués. Les purins dilués ont une teneur en potasse réduite de moitié, ce qui laisse supposer que la quantité d'eau apportée sur l'ensemble des échantillons était pratiquement égale à celle de l'urine recueillie. Par contre, la teneur en azote n'a baissé que de 25 p. 100 : On sait que les pertes d'azote de l'urée du purin par dégagement d'ammoniac sont considérablement réduites en ajoutant à l'urine une quantité d'eau égale à deux fois son volume, ce qui stabilise 90 p. 100 du carbonate d'ammoniac. Cela laisserait supposer qu'il y a eu relativement plus de pertes d'azote dans les purins non dilués, faisant passer le rapport $\frac{K^2O}{N}$ de 1,7 à 2.

La durée de stockage dans la fosse influence la composition du purin. Nous avons regroupé toutes les analyses en fonction de l'intervalle entre deux vidanges : la teneur en potasse ne bouge pas, elle a même augmenté très légèrement à la fin, sans doute à cause d'une faible évaporation de l'eau. Par contre, la teneur en azote baisse régulièrement, à cause des dégagements d'ammoniac : l'importance des pertes a été jusqu'à 23 p. 100. Elle reste cependant bien inférieure à celle constatée dans les jus de fumier puisque le rapport $\frac{K^2O}{N}$ a monté jusqu'à 5 et même 8.

Comme nous l'avons vu, dans le dépouillement de l'enquête sur la nature de la fosse, les purins de fosse mixte (étable et fumier) sont, en général, moins riches en azote et en potasse que les purins de fosse d'étable. Mais dans cette dernière catégorie, nous avons considéré aussi bien les purins non dilués que les purins dilués provenant de « bovins » ou de « bovins et porcins ». Le dépouillement a été repris en comparant uniquement les purins de bovins provenant soit de fosse mixte soit de fosse d'étable avec addition d'eau. Sur le plan pratique les chiffres sont très voisins et montrent qu'on peut regrouper ces deux catégories de purins. Seul le rapport $\frac{K^2O}{N}$ est légèrement plus élevé dans les fosses mixtes contenant du jus de fumier (1,95 contre 1,65 pour les purins dilués de fosse d'étable), ce qui est conforme à ce que nous avons vu précédemment.

Ces différents dépouillements nous permettent une classification sommaire des purins des fosses d'étable et des fosses mixtes en tenant compte uniquement des deux éléments suivants : nature

des animaux et dilution du purin dans la fosse par les eaux ou les jus du fumier.

Naturellement ces chiffres ne sont que des moyennes car, dans chaque catégorie on trouve quelques purins ayant une composition nettement différente.

Par exemple, si nous prenons les purins de bovins non dilués, certaines analyses donnent une teneur assez faible en azote (2 à 3 p. 1.000) pour une teneur élevée en potasse (10 à 12 p. 1.000) : cela est certainement dû à une perte importante d'azote en cours de stockage dans la fosse.

D'autres échantillons sont plus pauvres, aussi bien en azote qu'en potasse, ce qui laisse supposer que la fosse n'est pas étanche et reçoit des eaux d'infiltration.

Nature des animaux	Nbre d'échan- tillons analysés	Kg dans 1.000 litres		Rapport $\frac{K^*O}{N}$
		azote	potasse	
1) <i>Purins non di-</i> <i>lués :</i>				
Bovins	22	4,64	9,36	2,02
Porcs	5	3,68	2,44	0,67
Mixtes	17	4,24	7,64	1,80
2) <i>Purins dilués :</i>				
Bovins	33	2,2	3,95	1,8
Porcs	9	1,9	1,54	0,81
Mixtes	35	2,34	3,46	1,47
	121			

De même, pour les purins dilués, les quantités d'eau ajoutées varient d'une manière importante d'une étable à l'autre, amenant une dilution plus ou moins élevée des urines.

Enfin, pour les purins mixtes de bovins et de porcs, leur composition dépendra de l'importance relative des deux catégories d'animaux (*).

(*) Pour compléter cette étude il nous a semblé utile de donner quelques indications sur la valeur fertilisante des deux autres catégories d'engrais organiques liquides dont peut disposer l'agriculteur : les jus de fumier et les lisiers.

Comme nous l'avons vu dans l'enquête, la teneur des jus de fumier en éléments fertilisants est relativement faible surtout en azote. De plus leur dilution dépendra, en grande partie, de l'importance des pluies tombées sur le fumier au cours des mois précédents. Nous pensons être assez près

CONCLUSIONS

D'après l'enquête, la teneur du purin en éléments fertilisants est très variable allant de 0,4 à 9 p. 1.000 d'azote et de 0,7 à 14 p. 1.000 de potasse.

Dans ces conditions, *on comprend facilement pourquoi tous les purins ne sont pas obligatoirement un facteur favorable à la tétanie* car seuls les purins concentrés peuvent agir sur la valeur nutritive de l'herbe.

L'étude plus détaillée des résultats de cette enquête montre qu'en précisant la nature des animaux et les conditions dans lesquelles le purin est collecté et conservé dans la fosse, l'éleveur peut avoir une notion approximative de sa valeur fertilisante, donc des quantités de liquide qu'il doit apporter à l'hectare pour mettre une fumure correcte.

Sur le plan pratique, on pourra calculer la fumure moyenne apportée par les purins en partant de la composition moyenne de 1.000 litres de purin non dilué de fosse d'étable.

Par exemple, un purin de bovins recueilli dans une fosse d'étable contiendra en moyenne 5 kg d'azote et 9 kg de potasse tandis que s'il est dilué avec les eaux de lavage ou les eaux de pluie, il faut réduire, en général, ces chiffres de moitié et même davantage. Un purin de porcs recueilli dans une fosse d'étable, non dilué, contiendra en moyenne 3,5 kg d'azote, 2,5 kg de potasse et 2 kg d'acide phosphorique.

Pour connaître la teneur approximative de chaque purin, on apportera éventuellement les corrections suivantes :

de la réalité pour la plupart des cas, sous notre climat humide, en donnant les teneurs suivantes pour 1.000 litres : un kilo d'azote et 3 à 4 kilos de potasse.

Des lisiers sont formés par le mélange des déjections solides et liquides des animaux. Nous pensons utile de donner les teneurs moyennes admises, en général, par la plupart des chercheurs, pour les lisiers frais non dilués, bien mélangés avant la vidange :

Lisier frais	Kg dans 1.000 litres		
	Azote	Acide phosphorique	Potasse
— de bovin	4	1,5	5
— de porcs	4	2	3

En ce qui concerne les purins dilués de fosse d'étable et les purins de fosse mixte, en principe diviser par deux les teneurs précédentes. Si on connaît d'une manière assez précise le pourcentage d'eau reentrant dans la fosse, on fera la correction correspondante.

En ce qui concerne les purins de bovins et de porcs mélangés, on prendra pour référence la composition des purins de bovins que l'on réduira plus ou moins en potasse et légèrement en azote en fonction de l'importance relative du purin de porcs.

Enfin, si le purin n'est pas stocké dans la fosse dans de bonnes conditions de conservation, on diminuera de 20 p. 100 la teneur en azote, surtout si l'intervalle entre deux vidanges est supérieur à 5 mois.
